



EESTI MAAÜLIKOOL

Tartu Tehnikakolledž

Rait Tilk

ORGITA PÕLD OÜ NOORLOOMA FARMİ PROJEKT
YOUNG CATTLE BARN PROJECT FOR ORGITA PÕLD OÜ

Rakenduskõrgharidusõppe lõputöö

Biotehnilisete süsteemide õppekava

Juhendaja: dotsent Arvo Leola, Dr.Eng

Tartu 2018

LÜHIKOKKUVÕTE



Eesti Maaülikool
Estonian University of Life Sciences

www.emu.ee

Eesti Maaülikool		Rakenduskõrgharidusõppe töö lühikokkuvõte	
Kreutzwaldi 1, Tartu 51014			
Autor: Rait Tilk		Õppekava: Biotehnilised Süsteemid	
Pealkiri: Orgita Põld OÜ noorlooma farmi projekt			
Lehekülgi: 43	Jooniseid: 6	Tabeleid: 7	Lisasid: 4
Osakond: Tehnikakolledž ETIS-e teadusvaldkond ja CERC S-i kood: Loodusteadused ja tehnika, Tootmistehnika ja tootmisjuhtimine, T420 Põllumajandustehnika, põllumajandusmasinad, põllumajanduslike hoonete ehitus Juhendaja(d): dotsent Arvo Leola, Dr.Eng. Kaitsimiskoht ja -aasta: Tartu 2018			
Lõputöö eesmärgiks on koostada noorlooma farmiprojekt 500 noorloomale, et muuta transport kiiremaks ja loomade elamistingimused paremaks.			
Eesmärgi saavutamiseks püstitasin järgnevad ülesanded:			
1. Anda ülevaade Orgita Põld OÜ hetkeseisust 2. Erinevate tehnoloogiate võrdlus. 3. Noorloomalauda tehnoloogilise projekti koostamine.			
Lõputöös võrreldakse erinevaid söötmise- pidamise- ja sõnnikutehnoloogiaid, mille tulemusena on parem elukeskkond noorloomadele.			
Märksõnad: noorloomad, tehnoloogiline projekt, loomapidamistehnoloogiad			

ABSTRACT



www.emu.ee

Eesti Maaülikool
Estonian University of Life Sciences

Estonian University of Life Sciences		Abstract of Professional higher education Thesis	
Kreutzwaldi 1, Tartu 51014			
Author: Rait Tilk		Speciality: Biosystems Engineering	
Title: Orgita Põld OÜ young cattle farm project:			
Pages: 43	Figures: 6	Tables: 7	Appendixes: 4
Department: Technology College Field of research and (CERC S) code: Natural Sciences and Engineering, Industrial Engineering and Management, T420 Agricultural engineering, agricultural machines, farmhouse construction Supervisors: Arvo Leola Dr.Eng. Tartu 2018 Place and date: Tartu 2018			
The aim of thesis is to project a 500 - seat heifer barn, to make the transport faster and the living more suitable for the heifers.			
To achieve the goal I set 3 following tasks: 1. To give overview of the OÜ Orgita Põld situation. 2. Erinevate tehnoloogiate võrdlus. Compare different stock management technologies. 3. Composing the young cattle farm technical project.			
õputöös võrreldakse erinevaid söötmise- pidamise- ja sõnnikutehnoloogiaid, mille tulemusena on parem elukeskkond nooloomadele. In the thesis are compared various feeding- , cattle care and manure handling to make the living environment better for the heifers.			
Keywords: heifer, technical project, cattle farm technologies			

SISUKORD

LÜHIKOKKUVÕTE	2
ABSTRACT	3
SISSEJUHATUS	6
1. ORGITA PÕLD OÜ	7
1.1. Ettevõtte tutvustus	7
1.2. Praegune olukord Orgita Põld farmis	9
2. UUS NOORLOOMALAUT	11
3. ÜLDNÕUDED VEISE VABAPIDAMISEL	12
3.1. Veise söötmise ja jootmise üldnõuded	12
3.2. Söötmise ja söetmistehnoloogiad	12
3.3. Jootmine	14
3.4. Veise pidamise ehitise põrand	16
3.6. Loomade asemed ja allapanumaterjal	19
3.7. Loomade liikumiskäigud	20
3.8. Sõnnikumajandus	20
3.9. Sõnniku kogumine	23
3.10. Lautade valgustus	24
3.11. Ventilatsioon	25
4. NOORLOOMAFAMI PROJEKT	27
4.1. Noorloomafarmi asendiplaan	27
4.2. Loomapidamine	27
4.3. Jootmise ja söötmise tehnoloogia	28
4.4. Sõnnikumajandus	31
4.5. Ventilatsioon	32
4.6. Katus ja põrandad	33
4.7. Valgustus	33
KOKKUVÕTE	34
SUMMARY	35
KASUTATUD KIRJANDUS	36
LISAD	39
Lisa 1. Asendiplaan	40

Lisa 2. Lauda lõige	41
Lisa 3. Lauda plaan.....	42
LIHTLITSENTS.....	43

SISSEJUHATUS

Farmid seisavad silmitsi uute väljakutsete ja võimalustega iga päev - inimkonna toitumisest globaalselt, järgides rangeid uusi keskkonna reegleid tootes rohkem toitu aina vähemal maaalal ja jättes minimaalne jälg endast keskkonda. Veised on olnud paarsada aastat ühed tähtsamad põllumajandusloomad. Alates 19. sajandist on neid peetud piima- ja lihaloomadena, enne seda vaid tööloomadena ja sõnnikutootjatena. Tänu teaduse ja tehnika arengule on piimatoodang ja veiste kasvatamine palju kergem ja efektiivsem, arenedes iga päev ja muutudes efektiivsemaks [1].

Töös antakse ülevaade Orgia Põld OÜst ja selle hetkeseisust. Tutvustatakse ettevõtte asukohta ja tegevusvaldkonda. Seos ettevõtte ja autori vahel on töökogemuslik.

Lõputöö eesmärgiks on koostada tehnoloogiaprojekt Orgita Põld OÜ uus noorkarjalaut, mille tulemusena on loomadel ja töötajatel paremad pidamis- ja töötingimused.

Püstitatud eesmärkide saavutamiseks tuleb lahendada järgnevad ülesanded:

1. Anda ülevaade Orgita Põld OÜ noorloomalautadest ja seal tehtevatest töödest.
2. Erinevate tehnoloogiate võrdlemine, mis oleks sobiv antud juhul.
3. Noorloomafarmi tehnoloogilise projekti koostamine.
4. Kokkuvõtete ja järelduste tegemine

1. ORGITA PÕLD OÜ

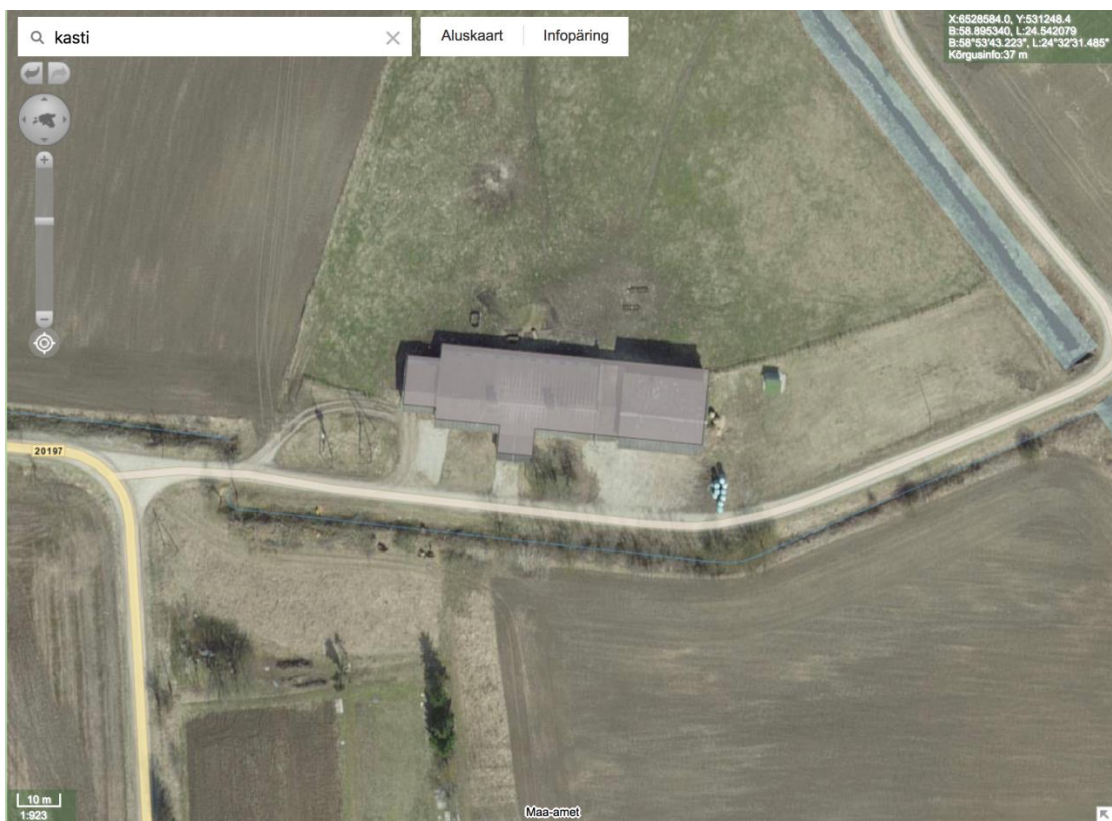
1.1. Ettevõtte tutvustus

Orgita Põld OÜ asub Raplamaal Märjamaa vallas Kasti külas. Osaühing asutati 1991. aastal peale NSVL lagunemist. Tööd juhatatakse seal mitmeliikmeline juhatus, mille esimeheks on Sulev Mölder.

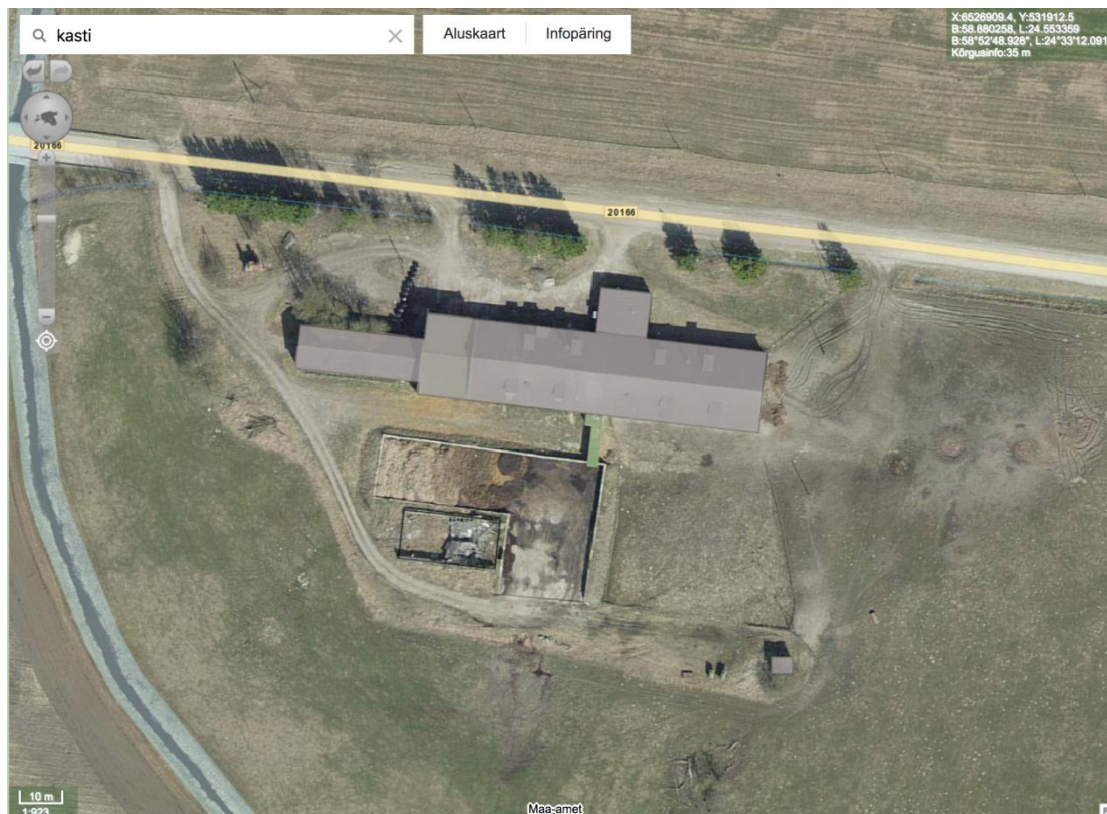
Põhilised tegevusalad on toorpiima, söödateravilja, toiduteravilja ja õlikultuuride seemnete tootmine ja müük. Lisaks osutatakse ka teisi teenuseid, mis on seotud põllumajandustehnikaga. Veiseid kasvatatakse kolmes põhihoones, mis asuvad Haimre ja Kasti küla läheduses (joonis 1, joonis 2, joonis 3). Piimatootmine toimub Haimres asuvas 2011. Aastal valminud Haimre robotlüpsilaudas (joonis 1). Taimekasvatustoodangust kasvatakse müügiks õlikultuuride(tali ja suviraps) seemneid, söödateravilja, toiduteravilja ja teraviljaseemneid. Tervavilja kasvatatakse müügiks ja oma tarveks 1400 ha suursuel maaalal. Oma tarbeks toodab Orgita Põld aastas ligi 10 000 tonni silo ja 100 tonni heina. Lisaks varuavad igal aastal teraviljapõhku allapanuks ja söödaks kokku ligi 300 tonni [2].



Joonis 1. Orgita Põllu noorkarjafarm ja robotlüpsifarm ja selle osad: 1 – robotlüpsifarm; 2 – vedelsõnnikuhooldla; 3 – noorloomalaut; 4 – põhuhooldla; 5 – söödapulber; 6 – olmeruumid; 7 – söödamikser ja jagamispunkt [2-3]



Joonis 2. Lipa laut 150 noorloomale [3]



Joonis 3. Mõisamaa laut 200 noorloomale [3]

1.2. Praegune olukord Orgita Põld farmis

Orgita Põld robotlüksifarmis on veisekasvatus vabapidamisega. Hetkel kuulub karja koosseisu 604 lüpsilehma ja 499 veist (tabel 1). Söötmise käib kolme meetri kõrgusele paigaldatud uudse Pellonpaja lintsöötmisüsteemi abil, mis on ainulaadne Eestis. Loomad saavad täisratioonilist sööta, mida koostatakse vastavalt looma vanusele, piimatoodangule ja laktatsioonistaadiumile. Põhisöödaks on silo, mis on segatud jõusööda, heina ja põhuga, mis kukub neile iga paari tunni tagant ette. Söödamiksrit täidab teleskooplaadur. Loomadele on söök kättesaadav 24 tundi ööpäevas. Samas lauadas toimub ka vasikate söötmine. Hiljem paigutatakse vasikad teise lauta, kus toimub söötmine grupisulus jootmisautomaadiga ja heina viiakse ette käruga. Veel antakse vasikatele ka jahu.

Tabel 1. Praegune karjaseis

Veiste rühm	Arv	LÜ koefitsient	Loom-ühikuid
1. Üle 24 kuu vanune veis	604	1,0	406,0
2. 6 - 24 kuu vanune veis	347	0,6	208,2
3. Kuni 6 kuu vanune veis	124	0,2	24,8
4. Kuni 6 kuu vanune pullvasikas	28	0,2	5,6
5. Üle 24 kuu vanune pull	1	1,0	1,0
Kokku	1103		

Märkus. Loomühik (LÜ) on standardne mõõtühik, millega on võimalik koondada andmeid eri liiki loomade ja lindude kohta. Loomühikud määratakse kindlaks loomakategooria söödavajaduse järgi. [4] Üle 24 kuu vanune veis vastab ühele loomühikule. 6 - 24 vanuse veise LÜ koefitsient on 0,6 ning kuni 6 kuu vanusel veisel 0,2 [5].

Laudas on restpõrand, millelt sõnnikurobot Lely Discovery lükkab vedelsõnniku alla kanalisse. Asemed on kaetud kummimattidega, et lehmadel oleks mugav ja nad ei kahjustaks oma nisasid. Noorloomalautades kasutatakse allapanuna purustatud põhku. Noorloomalaudas toimub sõnniku eemaldamine skreepersüsteemiga. Kanalitesse lükatud sõnnik pumbatakse kahte laguuni. Suvel pumbatakse see välja ja pritsitakse põldudele.

Vabapidamislaudas on kasutusel 16 grupijooturit ning teistes lautades on eraldi jooturid.

Praegu haritakse 2600 hektarit, millest pool on enda, pool rendimaad. Aastas toodetakse umbes neli ja pool tuhat tonni piima. Taimekasvatustoodangust kasvatatakse õlikultuure, sööda- ja toiduteravilja, teraviljaseemneid ja hernest. Teravilja kasvatatakse siin 1400 hektaril, aastane viljatoodang on ligemale 6500 tonni, millest müüki läheb 4500 ja oma tarbeks jääb 1500 tonni. Samuti oma loomadele toodetakse aastas ligikaudu 10 000 tonni silo ja 100 tonni heina. Igal aastal varutakse teraviljapõhku allapanuks ja söödaks kokku 300 tonni. Õlikultuuride all on olenevalt aastast olnud 300 kuni 400 hektarit. Keskmise saagikus jääb kahe kuni kahe ja poole tonnini hektari kohta. 2016. Aastast kasvatakse ka hernest 100 hektari suurusel maa-alal.

2. UUS NOORLOOMALAUT

Praegused noorloomalaudad (joonis 1. pos 3, joonis 2., joonis 3.) ei suuda mahutada piisavas koguses noorloomi, sellepärast on tekkinud vajadus ehitada uus ja kaasaegsem laut nagu on lüpsilaut. Praeguses noorloomalaudas (joonis 1. pos3) on mullikatele mõeldud 2 sulgu, mis mahutavad kuni 200 noorlooma. Uus laut peaks hakkama mahutama kuni 870 noorlooma. Vanad laudad on hetkel loomadele elamiskõlbmatud, samuti ei vasta see ka inimeste töötingimustele. Uus laut teeks suurfarmi veisekasvatuse efektiivsemaks ja paremaks, kuna siis ei pea loomi Haimre ja Kasti vahel vedama. Veel vastab uus noorloomafarm keskkonna tingimustele ja parandab loomade tervist, aidates sellega kaasa loomade kiiremale kasvule.

Uus hoone tuleb kaasaegse tehnoloogia, looma- ja töötajasõbraliku keskkonnaga, arvestades loomade juurdekasvule ja nende vajadustele.

3. ÜLDNÕUDED VEISE VABAPIDAMISEL

3.1. Veise söötmise ja jootmise üldnõuded

Veise söötmisele ja jootmisele kehtivad kindlaksmääratud reeglid. Veisel peab olema vaba ligipääs puhtale veele, mis ei tohi jäätuda. Kui veiseid peetakse rühmas, siis tuleb arvestada, et kõik loomad pääseksid takistusteta sööma – ühe looma kohta peab söimepikkus olema vähemalt 60 cm. Vajadusel täiustatakse veiste söögilauda ka mineraalse lisa söödaga. Sööda- ja joogianumate paigaldamisel tuleb arvestada, et sööda ja joogi saastumise oht oleks minimaalne. Kui kasutatakse automaatset arvutipõhist söötmissüsteemi, siis on oluline, et see annaks loomade söödakasutuse kohta vähemalt sama palju infot, kui seda on võimalik saada käsitsi söötmisel [6].

3.2. Söötmise ja söetmistehnoloogiad

Vastsündinud vasika esimeseks toiduks on ternespiim, mis tänu immunoglobuliinidele aitab vasika organismi vastupanuvõimet üles ehitada. Esimesed 8-10 elunädalat, kuni vasikas 70-80 kg kaalub, tuleb teda piimasöötadega toita. See periood on vasika elus väga tähtis, sest siis on looma kasv kõige tõhusam (50% oma kõrgusest) [9].

Veiste söödaratsioonis on oluline koht ka mineraalsöötadel, sest need on loomale kaltsiumi, fosfori ja teiste eluks vajalike vitamiinide allikaks. Söötmise kaudu saab mõjutada näiteks looma väljaheidete kogust ja keemilist koostist [7].

Kui vasikas saab poole aasta vanuseks, on tema eesmagu piisavalt arenenud ning ta saab hakata sööma sama sööta, mida täiskasvanud veis. Alates sellest vanusest peaks koresööt (hein ja põhk) talvel moodustama 2% looma kehamassist- see tähendab, et 150 kg kaaluvale noorveisele kulub 3 kg ja 250 kg kaaluvale loomale 5 kg koresööta päevas. Siloga toidetakse aastast vasikat, kes kaalub 10-15 kg, silo kogused võivad teisel eluaastal ulatuda üle 20 kg [11].

Suveperioodil on noorveised karjamaal, sealsele haljassöödale lisaks tuleb neile anda ka keedusoola. Haljassööta tarbivad 6-9-kuused veised umbes 15 kg, 10-12-kuused 25 kg ja 1-2-aastased 15-40 kg päevas. Veistele peab alati olema kättesaadav puhas joogivesi [10].

Enamus farmides tehakse tänapäeval töö ära universaaltraktorile monteeritavate laaduritega. Tegemist on universaalse farmitöömasinaga, sest seda saab kasutada sööda toomiseks söötmiskäiku, sõnniku koristamiseks sõnnikukäikudest ja sügavallapanusõnniku väljaveoks. Lisaks sobib traktor ka erinevate materjalide veoks, sest masina tagaosa on vaba ja sinna saab kinnitada haagise [19].

Söödajaoturi valimisel tuleb eelkõige lähtuda veiste sööda vajadusest, sest söötadel on väga erinevad omadused ja arvestada tuleb ka loomade ealiste iseärasustega, mis toitumises erivajadusi põhjustavad. Söödajaoturi valimisel on olulisteks näitajateks näiteks sööda mahumass, tükisuurus ja kleepuvus. Söödajaoturid jagunevad liikuvateks ja paikseteks.

Tänapäeval on enim kasutatavad haakejaoturid, sest punkerannustid on paigaldatud traktori haagisele, neid on kerge eemaldada ning siis on võimalik traktorit ka muuks otstarbeks kasutada. Lisaks haakejaoturile kasutatakse ka liikurjaoturit– see on mobiilsem kui haakejaotur ja seda on ka kergem juhtida. Liikurjaoturi punkerannusti asub auto, traktori või elektrikäru raamil. Kolmanda masinana kasutatakse ka söödamikserit. Tänu sellele saab kokku segada erinevaid söödakomponente ja valmistada söödaratsioonile vastavat massi. Söödamikser on varustatud kaaluga.

Rippteel liikuvat söödavagunit rakendatakse peamiselt lõaspidamisega lautades jõu- ja mineraalsöötade täpsemate koguste saamiseks.. Söödavagunit on programmeerimise abil

võimalik panna sööta jaotama vastavalt loomade vajadusele. Peamiseks rippteel liikuva söödavaguni miinuseks on see, et see on suhteliselt kõrge hinnaga [20].

3.3. Jootmine

Veistele peab alati olema puhas joogivesi vabalt kättesaadav. See, millist jooturit kasutatakse, sõltub pidamisviisist ja pidamiskeskkonna temperatuurist. Jooturiks nimetatakse automaatselt veega täituvaid seadmeid. Loomade vabapidamises on peamiselt kasutuses individuaal- või grupijooturid ning lõasipidamises individuaaljooturid. Lehm vajab võrreldes teiste loomadega kõige rohkem vett [8]. Vesi moodustab lehma piimast enam kui 80% ja seetõttu on väga oluline puhta ja tervisliku vee võimaldamine [12].

Vee sügavus jooturis peab olema vähemalt 60-70 mm. Jooturi ülemise serva kõrgus peab nivoo suhtes olema 50-100 mm kõrgemal. Vabapidamise korral on avatud jooturi ülemise serva kõrguse ja lehma seisutasapinna maksimaalseks vaheks 850 mm [7].

Jooturi asukohtadeks sobivad kõige paremini kohad, kus on minimaalne vee reostumisoht sööda, allapanu ja muude materjalidega. Jootureid ei tohiks paigaldada söödalavale, sest siis hakkavad söövad ja joovad veised üksteist segama. Vabapidamisega lautades peaks jooturi taga oleva käigu laius olema vähemalt 3-3,5 m.

Vajalik individuaaljooturite kogus või grupijooturi jootmisfront sõltub loomade vanusest, sööda kuivainesisaldusest, piimatoodangust ning sööda kättesaadavusest. Jooturite veetootlikkus peaks olema suurem kui 6-20 liitrit minutis ühe looma kohta– selle tagab toititorustiku rõhk 2,5-3,5 baari. Individuaalsete kaussjooturite puhul on veenõude maht enamast 1,5-3 liitrit. Avatud künajooturi soovituslikuks mahtuvuseks on 200 liitrit ja see peab olema varustatud tühjendusavaga. Veenõude materjaliks on tavaliselt plastik, glasuuremailiga kaetud malm, tsink, roostekindel teras, betoon või muu materjal. Lehmade grupiviisilisel piisamisel peab kümne või enama looma korral olema vähemalt kaks jooturit. [8] Kui tegemist on kuuma perioodiga, siis joovad noorloomad ligikaudu 20% rohkem vett kui tavaliselt, sellepärast peab neil alati olema piisavalt puhast vett ja jootmiskohti [11].

Jooturis peavad kindlasti olema töökorras (mitte lekkivad) ja kergesti puhastatavad. Jooturite puhtust tuleb kontrollida vähemalt kord ööpäeva jooksul [7]. Loomad ei tohi jootjateni jõudmiseks läbida pikki vahemaid. Kõrgetoodangulised loomad joovad reeglina pärast igat toitumiskorda, seepärast peaksid jooturid asuma söötmisalade lähedal. Kui põrand on libe ja söötmislava liiga kaugel, lähevad loomad tihtipeale pigem puhkama.

Külm vesi aeglustab veise seedetegevust, ja et looma enda organism ei peaks vett kehatemperatuurini soojendama, ei tohiks joogivee temperatuur liiga madal olla. Järsk keha jahutamine vähendab vatsamikroobide aktiivsust.

Näiteks, juues korraga 25 l vett temperatuuriga 25 °C, siis selle ülessoojendamiseks kulutab lehm 880 kcal energiat, mille tegemiseks läheb loomal aega umbes tund. Kui vatsa, mille mahutavus on ligikaudu 125 l, jõuab 25 l 4-kraadist vett, langeb seal temperatuur 38 kraadilt umbes 32 kraadini. Siis peab lehm kulutama energiat, et keha uuesti üles soojendada. Kui loomal on võimalus juua nii tihti kui võimalik, saab tänu sellele vältida olukordi, kus loom joob liiga palju korraga. Optimaalne joogivee temperatuur on 10-15 °C. Torustiku ja jooturite soojustamine ja vee soojendamine külmal ajal parandavad lehmade söömust ja seeläbi ka piimatoodangut. Kui hoida vett 30-33 kraadi juures parandab see lehmade kuivaine söömust 3,5-6% [12].

Tihtipeale kasutatakse veiste jootmiseks suuri grupijootureid või künasid, kuhu mahub korraga juoma kuni 20 looma. Loomad tahavad pärast lüpsi rohkem juua ja siis on neil võimalus seda korraga teha. Suuremad künad sobivad siiski rohkem karjamaale või väiksema karja puhul lauta.

Pärast lüpsi võivad lehmad tarbida 30-50% oma päevasest veevajadusest ühe tunni jooksul pärast lüpsi. Suuremahuliste jooturite negatiivseks pooleks on see, et neid ei puhastata piisavalt tihti, seetõttu jääb jooturite põhja praht ja mustus, mis on heaks kohaks bakterite levikule. Veise joogivesi peaks olema nii puhas, et ka inimene oleks nõus sealt juoma [12].

Lautades, kus temperatuur langeb alla nulli kraadi, tuleb jootureid külmumise eest kaitsta. Soojustamata või osaliselt soojustatud lautades, kus temperatuur perioodiliselt alla nulli langeb, kasutatakse elektrisoojendusega jootureid. Olevalt, millise konstruktsiooniga seade on, soojendatakse vett kas vahetult veenõus, või on veenõud ühendatud tsirkulatsioonisüsteemi. Termos(pall)jooturid on suuremahulised (80-110 liitrit) ning üldiselt kahe jootmiskohaga. Vee reostumise ja külmumise hoiavad ära veepinnal ulpivate

pallide hästi isoleeritud korpused. Kui toitetorustik on õigesti paigaldatud ja isoleeritud, ei ole termos(pall)jooturi kasutamise korral karta vee külmumist ka madalamatel temperatuuridel [7].

Erinevalt jooturist, mis täitub automaatselt, peab jootmisnõud täitma inimene ise ja see sobib rohkem karjamaale. Seega, kuna lehmadele meeldib juua suurelt avatud pinnalt, tuleks eelistada pikki automaatseid jootmisvanne. Näiteks nivoojooturite voolavust juhib ujuk. Ninajooturit kontrollib veis oma ninaga, vajutades pedaalile, mille tulemusel tuleb jooturist uus vesi peale. Kaalujootur toimib kaalu alusel, sulgedes ja avades klappi tasakaalutongimuse täitmisel [12].

3.4. Veise pidamise ehitise põrand

Veise pidamise ruumi või ehitise põrand peab olema ehitatud nii, et oleks tagatud vedelate väljaheidete äravool, eemaldamine või nende imendumine allapanusse. Põranda konstruktsioon ja materjal ei tohi kahjustada looma sõrgu. Restpõranda ehitus peab välistama veise jäsemete vigastumise ning sõrgade kinnijäämise. Põrandamaterjali laius restpõranda puhul peab olema vähemalt 110 mm ja avade laius kuni 35 mm. Veist ei tohi pidada üleni restpõrandaga alal. Loomal peab olema ligipääs allapanuga kaetud lamamisalale. Veise pidamise ruumi või ehitise põrand ei tohi olla libe [6].

3.5. Veise pidamise ehitise mikrokliima

Ruumis, kui veist peetakse, ei tohi olla looma tervist kahjustav suhteline õhuniiskus, temperatuur ega tolmu- ja gaasisisaldus. Lisaks ei tohi müratase ruumis pideval 65 dB ületada. Veis ei tohi elada alaliselt pimedas ruumis, ruum peab olema kas loomuliku või kunstliku valgusega vähemalt kella üheksast hommikul kuni kella viieni õhtul valgustatud. Lisaks peab olema võimalus ööpäevaringseks valgusallika kasutamiseks, et vajaduse korral loomade heaolu ja tervist kontrollida. Kui veise pidamise ruumis on kasutusel sundventilatsioon, siis peab olema ka asjakohane varusüsteem, mida süsteemirikke korral kasutada saaks. Riketest märku andmiseks peab olema ka häiresüsteem [6].

Järgnevad tabelid näitavad, kui palju peab rühmana vabapidamises oleval loomal vastavalt tema kaalule ruutmeetrites põrandapinda olema. Esitatud on andmed vasikate (tabel 2) ning veiste kohta (tabel 3). Lisaks on kindlaks määratud ka see, kui lai ja pikk peab veise lamamisase vastavalt looma kaalule olema (tabel 4).

Tabel 2. Vasikate pidamine rühmana ühissulus [17]

Vasikad vanus (kuu)	Vasika keskmine kaal looma kohta (kg)	Põrandapinda vasika kohta (m ² /loom)
0-6	-150	1,5
0-6	150 - 220	1,7
0-6	220	1,8

Tabel 3. Rühmas veise pidamise korral peab põrandapinda olema looma kohta vähemalt järgmiselt [6]

Lihaveise vanus (kuu)	Muu veise vanus (kuu)	Veise keskmine kaal looma kohta (kg)	Restpõrandaga aedik (m ² /loom)	Perforeerimata põrandaga aedik (m ² /loom)
6–9	8–12	200–300	1,8	2,5
9–13	12–15	300–400	2,0	3,0
13–15	15–20	400–500	2,3	3,5
üle 15	üle 20	üle 500	2,5	4,0

Tabel 4. Veise vabapidamise korral peab lamamisala looma kohta olema vähemalt järgmine [6]

Veise vanus (kuu)	Veise keskmine kaal looma kohta (kg)	Lamamisaseme pikkus (m)	Lamamisaseme laius (m)
2–6	175	1,70–1,90	0,80–0,90
6–18	350	1,90–2,00	0,90–1,00
18–22	500	2,00–2,10	1,00–1,20
üle 22	700	2,10–2,40	1,20–1,30

Puhkelatteri pikkus peab olema piisav, et veis saaks takistusteta puhkama heita ja üles tõusta, samas aga piisavalt lühike, et väljaheited looma asemele ei satuks. Puhkelatter peab olema piisavalt lai, et loomal oleks mugav lamada, samas aga mitte nii lai, et loom seal ennast ümber pöörata saaks [8].

3.6. Loomade asemed ja allapanumaterjal

Noorloomade ase peab olema puhas, kuiv ja mugav. Asemed peavad olema kergesti puhastatavad ja õigete mõõtmedega. Ase ei tohiks looma vigastada ega olla ebamugav. Lehmad veedavad karjamaal olles ligikaudu 15 Tundi lamades, siis laudas on see 10...12 tundi, sõltudes aseme tüübist [19].

Erinevates farmides kasutatakse erinevaid allapanu liike. Näiteks põhku, turvast, saepuru ja liiva. Allapanuga saab mõjutada sõnniku tahedust. Mida rohkem on allapanu, seda tahedam on sõnnik. Üldjuhul kasutatakse ka puhkelahtrides allapanu, väljaarvatud liivaaasmete korral. Allapanu kogus sõltub eelkõige sõnniku tüübist ja selle eemaldusviisist. Allapanu peab olema kuiv ja mittetolmav. Allapanu lamamisasemel hoidmiseks pannakse aseme tagaserva 5 cm läbimõõduga metalltoru või puitpruss [19].

Erinevate asemete võrdlus [13]

- Kummist asemematid – märjaks saamisel muutuvad libedaks
- Betoonist lamamisasendid – lihtne valada, jalgadele on ebamugav, tavaliselt pannakse allapanu või kummimatid.
- Pinnaseasemed – tehakse savist, samamoodi nagu betoonist on vaja lisada allapanu, et muuta looma jaoks see mugavamaks (enam ei kasutata).
- Okas puitplangud – pannakse lisaks veel allapanu, imeb endasse palju niiskust ja on pehme loomale.
- Liivane ase – tavaliselt 15-20 cm paksune liivakiht. Loomale hea mugav ja muudab sõnnikukäigud vähem libedamaks. Miinuseks on see, et kulutab metalli ja settib sõnnikuhoidla põhja.
- Madrats - loomadele kõige mugavam, kuid kallis.
- Geotekstiiliga lamamisase - aluskihi peale pannaks madrats või vastupidi kangas. Põhk, hein või hõõvlilaastud asetatakse aluskihi peale. Vajadusel tuleb siluda või lisada materjali juurde.

3.7. Loomade liikumiskäigud

Vahekäigud peavad olema loomadele piisavalt laiad, et üks või mitu looma mahuks kõrvuti käima. Käigud peavad olema puhtad, kuivad ja mittelibedad, et ei tekiks vigastusi nii loomadel kui inimestel. Ühesuunalisi käike kasutatakse ainult siis, kui on vaja teha looma ülevaatlus, ravi, vaktsineerimine, seemendamine, müük või teistest loomadest eraldada. Käigu laius peab olema täpselt nii suur, et ainult üks loom mahuks seal käima. Vabapidamisega veiselautades on suur probleem käikude libedus, mida saab parandada, kui teha käigud karedaks. Tuleb olla tähelepanelik sõnniku eemaldamissüsteemiga, et metallkraabid põrandat siledaks ei lihviks.

Sõrapõletikku aitavad vältida restpõrandad ja virtsa kiire kogumine ja ärajuhtimine. Tänu sellele on sõnniku- ja söömiskäigud kuivemad ja ei teki nii palju niiskust. Abiks on ka väheses koguses allapanu kasutamine ja piisavalt sagedane koristamine. Kui allapanu liiga palju panna, võivad loomad tahta seal hoopis puhata.

3.8. Sõnnikumajandus

Loomakasvatusega kaasneb ka sõnnikumajandus, millel on tähtis osa põlluväetamisel. 20. sajandil oli sõnnik peamiseks väetisena kasutatavaks materjaliks. Sõnnik on loomade söömise tagajärjel tekkiv väärtuslik kõrvalsaadus. Sõnnikut kasutatakse mulla viljakuse tõstmiseks. Sõnniku sisaldus sõltub looma liigist, sööda ja allapanu koostisest [16].

Sõnnikut jaotatakse kuivaine % sisalduse järgi [15]:

- Vedelsõnnik, milles on kuivainet kuni 7,9 massiprotsenti
- Poolvedelsõnnik, milles on kuivainet 8,0–19,9 massiprotsenti
- Tahesõnnik, milles on kuivainet 20,0–24,9 massiprotsenti
- Sügavallapanusõnnik, milles on kuivainet vähemalt 25,0 massiprotsenti

Sõltuvalt pidamistehnoloogiast ja allapanu kogusest saadakse tahe-, poolvedel või vedelsõnnik ning sõnnikukäitlusseadmed valitakse sõnniku liigi järgi, mis sõltub karjast, pidamisviisist ja allapanust.

Kõige levinum mobiilsetest sõnnikuseadmetest on traktor koos spetsiaalse saha või lauplaaduri kopaga. Ühte traktorit saab kasutada mitmes laudas ja vajadusel ka teistel töödel. Puuduseks on loomade häirimine müra ja heitgaasidega, lõaspidamisega laudas ka temperatuuri järskude muutuste ja tõmbetuulega. Vabapidamisega laudas on puuduseks see, et sõnnikut saab koristada ainult lehmade lüpsiplatsil viibimise ajal. Tahesõnnikutehnoloogia korral peab sõnnikuhoidla paiknema lauda otsas. Mobiilsete seadmetega saab koristada tahe- poolvedel- ja vedelsõnnikut. Sügavallapanul pidamisviisi korral (v.a. kaldpõrandal pidamine) on see ainus võimalik sõnniku eemaldamise tehnoloogia [19].

Veel on olemas ka kettkraapkonveierid, mis tänapäeval enam väga kasutust ei leia. Neid kasutatakse ainult kitsaste sõnnikurendidega lõaspidamisega lautades. Konveierite ketid võivad olla kuni 170 m pikad, mis suure kasutamise järel venivad ja nõuavad perioodilist pingutamist. Selle süsteemi suureks puuduseks on see, et intensiivne liikuvate deilide kulumine ning samuti võib tekkida ummistumine allapanujääkidega või pikakõrreliste söötade puhul. Kettkraapkonveieri puhul peab sõnnikuhoidla olema läheduses, sest kaldkonveier võib olla maksimaalselt 10 m pikk. Vahepeal kogutakse seda ka traktori järelkärusse, mida tuleb kogu aeg tühjendamas käia. Kettkraapkonveieri puhul on suur ammoniaagi emissioon, sest ladustamine toimub kihi kihi peale [15].

Lattkraapkonveierit kasutatakse mistahes loomaridade arvuga lõaspidamisega lautades. Lattkraapkonveier koosneb U-profiiliga latist, millele kinnituvad pööratavad kraabid. Töökäigu alguses pöörduvad kraabid renni põhja hõõrdejõu toimel tööasendisse (latiga risti) ning edasi liikudes lohistavad sõnnikukoguse (lohist) väljalaadimiskoha poole. Ühe hüdrojaama abil saab käitada mitut hüdrosilindrit. Tänu sellele, et lohist liigub ühe kraabi eest teise siis on selle süsteemi ummistumine pikakõrreliste sööda- ja allapanu jääkidega minimaalne võrreldes kettkraapkonveieriga. Samamoodi nagu kettkraapkonveieri puhul siis tõrgeteta töötava lattkraapkonveieriga laudas ammoniaagi emissioon jääb aasta

keskmisena 3 - 5% tasemele. Tavaliselt sõnnik kogutakse lauda otsa või keskele, kust siis transporditakse sealt edasi hoidlasse. Hoidlasse ladustamiseks varustatakse lattkraapkonveierid pressuriga. Pressur võimaldab sõnniku ladustamist lauda lähedal paiknevasse hoidlasse. Värske sõnnik surutakse hoidlas oleva sõnnikukihi alla. Kuna sõnnik surutakse kokku siis see võimaldab kasutada väiksema mahutavusega hoidlat, kuna sõnniku ladustamiskõrgus suureneb ning tänu sellele luuakse head tingimused sõnniku käärimiseks.

Vabapidamislautades kasutatakse peamiselt skreeperseadmeid, mille tööorganit veetakse lati, keti või trossi abil. Tööorganiks on kahte tüüpi: klapp- või tiibskreep. Klappskreepereid kasutatakse allapanuta või vähese puistallapanu korral, kuna seal on suuremad sõnnikukäigud. Kraabi kõrgus on kuni 200 mm [19].

Sammskreepereid on lativeoga seade, kus tööorgan liigub mööda latti sammhaaval. Lati edasiliikumisel hakkub tööorgan spetsiaalmehhanismi abil latiga ja liigub edasi. Laialipööratud kraabid lohistavad sõnnikut edasi ja lati tagasiliikumisel lahutub skreepereid lahti ja seisab paigal. Kui ühes rennis teevad kraabid töökäiku siis teises on nad tühikäigul. Skreepereid vedamiseks võib kasutada trossi või kapronkõit. Trossi miinuseks on see, et see korrodeerub ja kõis venib välja. Sõnniku ladustamiseks hoidlasse tuleb skreeperseadmed varustada kas pressuri ja lattkraapkonveieri või sõnnikupumbaga. Skreepereid liigub enamasti 0,04 - 0,08 m/s, tagades nii loomade ohutuse. Kuna allapanu ei kasutata üldse või tehakse seda minimaalselt siis on skreepersüsteemil suur ammoniaagi emissioon [7].

Vedelsõnnikusüsteeme kasutatakse vabapidamisga lautades, kus allapanu on minimaalne või ei kasutata üldse. Loomade väljaheited kogunevad läbi pilupõranda või restiga kaetud kanalisse. Kasutatakse kolme kanalit [7]:

- Valgkanal, kust sõnnik valgub välja pidevalt. Valgkanalid on horisontaalse põhjaga, mille pikkus on piiratud., maksimaalselt 30 - 40 m.
- Paiskanal, kust sõnnik lastakse välja perioodiliselt iga 7 - 10 päeva tagant. Sõnniku väljavoolamise kiirendamiseks võidakse kanali lõppu pumbata vedelikku.
- Uhtkanal, kus kanali tühjendamine toimub vedeliku joana uhtumisel. Pumba abil tagatakse, et uhtkanal oleks alati vähemalt 20 cm ulatuses täidetud.

Enamasti kasutatakse lautades betoonpõrandat, mille kaudu liikumiskäikudesse kogunenud vedelsõnnik suunatakse mobiilse seadme või skreeperiga ristkanalisse. Restiga kaetud ristkanalaist eemaldatakse vedelsõnnik sõnnikuhoiulasse.

Restpõrandate ja vedelsõnnikusüsteemidega lautades on suur ammoniaagi emissioon, mida põhjustab ammoniaagi intensiivne lendumine väljaheidetega saastunud alal ning sõnnikukanalite suur avatud pindala. Aasta keskmisena võib see ulatuda 10 %-ni ja moodustada enamiku väljaheidetes sisalduvast lämmastikust [7].

3.9. Sõnniku kogumine

Sõnnikut hoitakse farmi lähedal asuavas hoiul. Kui loomi on rohkem kui 10 siis peab farmil olema sõnnikuhoiula. On olemas erinevad hoidlatüübid: tahesõnnikuhoiula, poolvedela sõnniku hoiula, vedelsõnniku ja virtsa hoiula.

Tahesõnnikuhoiula põhi peab olema betoonist, et kanda transpordivahendeid ning kindlasti peab põrand olema veekindel. Igal hoiulal peab olema kindel kogumise süsteem ja virtsahoiula, mis peavad olema rajatud nii, et ei tekitaks lähedal asuvatele elanikele häirivat haisu. Virtsahoiula on vajalik, et koguda sõnnikust välja imunud vedelikku. Kui sõnnikuhoiula seinad pole vedelikukindlad, tuleb virts koguda väljaspool sõnnikuhoiula seinu paikneva virtsa vedelikukindla ringkanali abil [19].

Poolvedela sõnniku hoiulad koguvad endasse virtsa ja sõnniku koos, kus allapanu on minimaalne või puudub. Tänapäeval ei soovitata väga poolvedela sõnniku hoiulaid, sest poolvedelat sõnnikut on raske laadida, transportida ja ühtlaselt laotada. Poolvedela sõnniku hoiula seinad ja põrand peavad olema veekindlad, mis konstruktsiooni poolest sarnaneb tahesõnnikuhoiulaga, ainult et seal peab olema neli seina, et takistada sõnniku voolavust. Hoiulasse saab sisse sõita neljandas küljes paikneva kaldtee kaudu.

Vedelsõnniku ja virtsa hoiula peab olema rajatud farmile võimalikult lähedale, et torustikud oleksid võimalikult lühikesed. Hoiula seinad peavad olema veekindlad, kaitstud külmumise eest ja varustatud haisulukuga. Virtsa hoiula täitmine toimub tihti pumba abil, sest sageli tuleb hoiula ehitada kõrgemale kui laut [19].

3.10. Lautade valgustus

Laudas on väga oluline hea valgustus. Loomapidamisruumid peavad olema piisavalt valgustatud võimaldamaks seal läbi viia vajalikke tegevusi ja kontrollida loomi. Valgustust saab kontrollida nii kunstlikult kui loomulikult. Loomulikku valgust saab juhtida läbi seintes või lagedes olevate avade kaudu.

Valgustus aitab mõjutada lehmade piima kogust. Kõige rohkem annavad lehmad piima kui nad saavad valgustust 16-18 tundi ööpäevas. Keskmiselt annab lehm, kes on saanud valguse käes olla 16 - 18 tundi, 2 liitrit rohkem piima kui loom, kes on olnud naturaalse valgusega laudas. Siinkohal määrab palju juba vasikaiga. Loomadel, kes on olnud kauem valguse käes, arenevad noorlooma lihastik, piimanäärmed ja udar paremini ning tänu sellele loom poegib varem ja saab ka piima varem toota. Piimatoodangu kasvule aitab kaasa veel see, kui laes või seintes on läbipaistev materjal, mis lisab omakorda naturaalselt valgustust. Kui värvida laed, seinad ja erinevad pinnad valgeks siis aitab see kaasa paremale valgustusele. [18] Kõige parem on kasutada luminofoorlampe, sest võrreldes hõõglampidega on nende energisääst ligikaudu 60% ja need on ka paremate valgustusomadustega. Paigutades valgusteid tuleks vältida tugevate varjude tekkimise võimalust.

Loomakasvatuse üheks eesmärgiks on kasvatada vasikad võimalikult kiiresti üles, et nad poegiks kiiremini ja hakkaksid saama farmidele kasu tootma. Selle jaoks toidetakse vasikaid kõrge energia dieediga, mis paneb nad kiiremini kasvama. Ühes esimeses uuringus, kus uuriti erinevust päeva- ja tehisvalguse käes kasvavatel vasikatel, tehti kindlaks, et need vasikad, kes saavad rohkem tehisvalguse käes olla, kasvasid rohkem. Tehisvalguse käes olnud vasikad kasvasid 0,86 kg ning vasikad, kes olid ainult päevase valguse käes, kasvasid 0,77 kg. Uuringus selgus ka, et lehmadele, kellel on kinnisperioodi, toimib efekt hoopis vastupidiselt. Lehmad, kes olid vähem valguse käes, andsid järgmisel laktatsioonil rohkem piima. Uuringu järgi andsid need loomad 6,08 kg rohkem piima [21].

3.11. Ventilatsioon

Ventilatsioon on üks tähtsamaid osasid loomafarmi juures. Tänu heale ja kindlale ventilatsioonile on loomad tervemad, sest ventilatsiooni kaudu me saame kontrollida ruumide temperatuuri. Valides õige ventilatsiooni saame me eemaldada kahjulikud ühendid, kontrollida temperatuuri ja hoida piisaval määral niiskust. Talvel on põhiülesandeks eemaldada üleliigne niiskus ja tuua juurde lisahapnikku ning kevadel, sügisel ja suvel lisandub sisetemperatuuri alandamine. Kui loomafarmi temperatuur ja niiskus on normide piires, siis on kahjulike ühendite kontsentratsioon õhus normide piires[19].

Loomafarmi vajalik sisetemperatuur sõltub loomade pidamisviisist. Kui kasutada lõaspidamisviisi, tuleb kindel olla, et temperatuur püsiks üle 0 °C, muidu võivad vee- ja piimatorustikud külmuda. Optimaalseks temperatuuriks laudas loetakse +10 °C. Madala temperatuuri juures on miinuseks see, et söödakulu võib suureneda, sest loomad vajavad rohkem energiat soojuse tootmiseks. Kui loomad on tuulte ja sademete eest kaitstud, siis on kõik korras. Loomuliku ventilatsiooni korral peavad õhu sisse- ja väljalaskeavad olema reguleeritavad. Soojustamata välispiirde korral on lauda sisetemperatuur välistemperatuurist 3 - 6 °C kõrgem, mida kasutatakse ainult vabapidamisel ning lüpsmine toimub soojustatud lüpsikojas [19].

Näiteks ammoniaagi emissioon sõltub õhuvahetuse kiirusest. Mida rohkem ajaühikus õhku vahetub, seda suurem on lenduva ammoniaagi kogus. Loomuliku ventilatsiooniga lautades sõltub õhuvahetuse kiirus välis- ja sisetemperatuuri erinevusest. Lõastatud pidamisviisi korral lendub keskmiselt 5%, vabapidamisega lautades 10%, sügavallapanul pidamisel aga 7% kogu väljaheidetes sisalduvast lämmastikust.

Keskmist ammoniaaklämmastikuemissiooni loomapidamishoonest arvutatakse järgneva võrrandi alusel:

$$\text{NH}_3, \text{ kg} = \text{N väljaheidet, kg} \times \text{emissioonifaktor} \times \text{sk} / 100,$$

kus: sk – suvine karjatamine, aastaringse laudaspidamise korral sk = 1; suvise karjatamise korral sk = 1 – (suvise karjatamise päevade arv aastas/365) [7].

Tänapäeval eristatakse kahte tüüpi ventilatsiooni: loomulik ja mehhaaniline ventilatsioon. Mehhaanilistventilatsiooni kasutakse soojustatud ruumide nagu piimaruumi, lüpsiplatsi ja lõaspidamisega veiselauda õhustamiseks. Nii loomuliku kui mehhaanilise ventilatsiooni korral peavad olema avatud nii värske sisselaske- kui saastunud õhu väljalaskeavad [19].

4. NOORLOOMAFAMI PROJEKT

4.1. Noorloomafarmi asendiplaan

Uue noorloomafarmi projekteerimisel on esimeseks sammuks asendiplaan. Asendiplaan on järgmiseks sammuks idee tekkimise järel, sest siis leitakse püstitavale ehitisele sobiv asukoht. Asendiplaani tuleb hästi läbi mõelda, sest kord tehtud otsused mõjutavad edasise elu mitu põlvkonda. Hästi kavandatud asendiplaaniga saame jätta arenguruumi ka tulevikuks.

Uus noorloomafarm aitab parandada loomade ja töötajate keskkonda. Kuna Mõisamaa laut (joonis 3) ja Lipa laut (joonis 2) asuvad teineteisest ligikaudu 8 km kaugusel, siis sinna kulub suur hulk ressursse, et loomi ja tehnikat transportida. Robotlüksilaut ja kolmas noorloomalaut täpselt kõrvuti, seal on kogu hoonetekompleks üskteisele lähedal ja ka transport kergem. Uue farmi ehitamise käigus valmib laut, mis mahutab üle 600 noorlooma vanuses 6 - 22 kuud.

4.2. Loomapidamine

Lauda projekteerimisel lähtuti eelkõige ruumi vajadusest nii tänapäeva kui ka tuleviku mõttes, arvestades tööliste tööde lihtsustamist ja loomade vajadusi. Kuue kuu vanuselt viiakse noorloom kahealalise ühissulgu, mis on osalise allapanuga. Seal kasvab ta kuni 12. elukuuni (Lisa 2 ja Lisa 3). Pärast seda lähevad loomad edasi rühmasulgudesse.

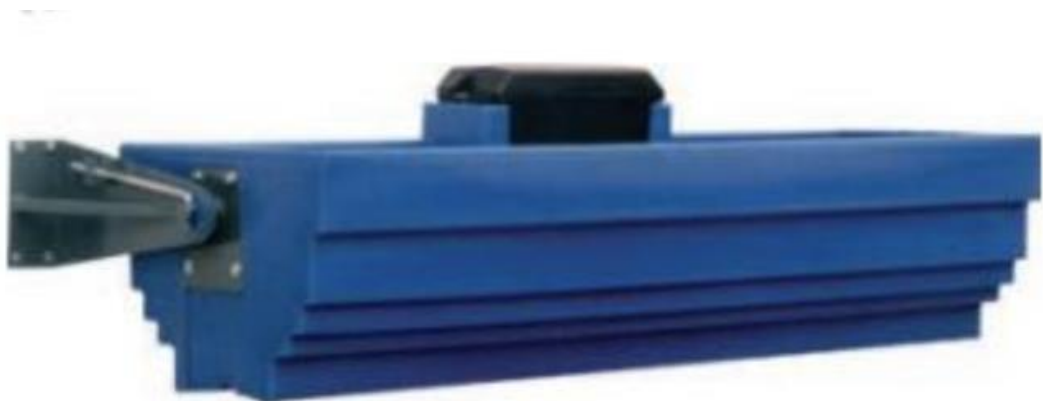
Puhkelahtrid on mõeldud noorloomadele ainult puhkamiseks ja enamus sõnnik läheb sõnnikukäiku. Puhklatrites on asemematid, mis on valmistatud kvaliteetkummist. Matt on kergesti puhastatav ja takistab libisemist. Puhkelahtite tegemisel arvestasin loomade vanust

ja kaalu (Tabel 4). Kuna allapanu ei kasutata siis tekib vedelsõnnikut, mida eemaldab skreepersüsteem.

Puhkeasemed pandi 20 cm kõrgusele ja kaldega, et puhkelahtril olev sõnnik voolaks sõnnikukäiku ja veised tunneksid ennast paremini. Veistele meeldivad asemed, kus pea ja selg on kõrgemal, sest siis saavad nad puhata ühel küljel. [19]

4.3. Jootmise ja söötmise tehnoloogia

Kuna tegemist on juba üle kuue kuuste veistega, siis nende jootmine ja söötmine sarnanevad täiskasvanu omadele. Jooturi valikul tuli lähtuda eelkõige pidamisviisist ja keskkonnast. Ühissulus ja puhkelahtridega sulgudes haktakse kasutama Delaval T400 künajooturit (joonis 4), mille mahutavus on kuni 265 liitrit. T400 on üks suuremaid künajootureid ja seda saab kergesti seinale paigaldada. T400 on valmistatud toiduainetööstuses kasutamiseks lubatud plastikust ja see kaitseb osaliselt vett ka külmumise eest. Jooturit on kerge puhastada tänu sellele, et seda saab ümber pöörata. Jootur rahuldab 70 looma joomisvajaduse.



Joonis 4. Delaval T400 [22]

Kuni 12 kuu vanused loomad suudavad tarbida ööpäevas 2 - 15 l, ning 13 - 24 kuused loomad 15 - 35 l ööpäevas [19]. Noorkarja ööpäevane keskmine veetarve

$$m_{\text{öp}} = m_1 z_1 + m_2 z_2 = (185 \cdot 15) + (271 \cdot 35) = 12\,265 \text{ l},$$

Kus: $m_{\text{öp}}$ keskmine ööpäevane veetarve;

m_1 ja m_2 – veetarbimisnormid l/d;

z_1 ja z_2 – ühesuguste tarbijate hulk. [24]

Ööpäevas kulub noorloomade jootmisele 12 265 liitrit vett.

Söötmisel kasutatakse juba ettevõttes olemasolevat Fendt 824 Vario traktorit koos uue Sgaribold Kodiak söödamiksriga (joonis 5), mis tuleb juurde soetada. Põhisöödaks saavad loomad silo, millele on sisse segatud hein, põhk ja ratsioonile vastav jõusööt. Kodiak söödamikser (tabel 5) [27].



Joonis 5. Sgaribold Kodiak söödamikser [27]

Tabel 5. Sgaribold Kodiak söödamikser [25]

Mudel	Sgaribold Kodiak
Tigude arv	2
Maht, m2	25 m2
Pikkus, mm	8000 mm
Max laius, mm	2500 mm
Kõrgus, mm	2850 mm
Teljevahe, mm	1700 mm
Rataste arv	8
Rattad	215/75 - 17,5
Vajalik võimsus, hj	130 hj
PTO pöörded, g/min	540 g /min
Kaal, kg	9500 kg

Tabel 6. Fendt 824 Vario traktor [26]

Mudel	Fendt 824 Vario
Võimsus, kW/hj	176 kW/ 240 hj
Töömaht, l	6,06 l
Max kiirus, km/h	60 km/h
Hüdraulika võimsus, l/min	152 l/min
Max tõstemaht, daN	Taga 11.110 daN, ees 50.040 daN

Ühele alla aasta vanusele loomale kulub päevas ligikaudu 15 kg sööta, 211 noorloomale vajaliku koguse mg leidmine valemiga [24]

$$m_g = m \times z = 15 \times 211 = 3165 \text{ kg},$$

kus: m_g on veiste päevane söödakogus kg;

m – antud rühma ühele loomale ühel söötmiskorral antav sööda mass kg;

z – loomade arv antud rühmas.

Üle aasta vanusele veisele kulub ligikaudu 30 kg sööta päevas. 285 veisele vajaliku söödakoguse m_g leidmine valemiga. [24].

$$m_g = m \times z = 30 \times 260 = 7800 \text{ kg}$$

Kokku läheb loomade toitmiseks vaja 10 965 kilogrammi sööta päevas. Kuna noorloomi söödetakse 2 korda päevas siis ühe söötmisega kulub 5482,5 kilogrammi sööta.

4.4. Sõnnikumajandus

Osalise allapanuga alal hakatakse kasutama Avant 500 traktorit, mis on vajalik juurde soetada. Avant 500 traktoriga kogutakse sõnnik kokku kühvli abil ja viiakse kõrval asuvasse sõnnikuhoidlasse.

Tabel 7. Avant 500 lauplaadur [28]

Mudel	Avant 500
Kaal, kg	950 kg
Võimsus, hj	26 hj
Max tõste kõrgus, m	2,8 m
Max kiirus, km/h	19 km/h

Puhkelahtrites plaanitakse kasutada 2 kett-skreeper BP süsteemi, mis sobib kuni 250 m pikkustesse lautadesse. BP kett-skreeper süsteemi saab juhtida käsitsi, pidevalt ja automaatselt. Olemas on töö- ja hooldusaja loendur tänu millele saab hoida silma peal, millal uut hooldust vaja on. Ekraanilt on võimalik kuvada veojõud ja skreeperi asukoht laudas. [29]

Üle aasta vanune mullikas toodab 8 kuuga $8,96 \text{ m}^3$ sõnnikut [19]. Puhkelahtritega alal hakatakse pidama 260 noorloomu ja nende vedelsõnniku koguse leiab järgneva arvutuvusega [24]

$$8,96 \cdot 260 = 2329,6 \text{ m}^3$$

Vedelsõnniku jaoks rajatakse betoonseintega laguun mahutavusega 5500 m^3 , mis mahutab vähemalt 8 kuu vedelsõnniku, sademed ja tehnoloogilised reoveed [19]. Vedelsõnnikut tekib maksimaalse loomade arvuga $4614,4 \text{ m}^3$, kuhu lisandub veel aastane keskmine sademete hulk ja tehnoloogiline reovesi.

4.5. Ventilatsioon

Noorloomafarmis on eriti tähtsal kohal hea ventilatsioon. Noorloomad on vajavad erilist tähelepanu ja halb kliima võib kahjustada nende tervist, mille tõttu võib loomade areng aeglasem ja kehvam. Hea ventilatsiooniga saame vältida terveiseprobleeme, vähendada niiskust ja bakterite levikut.

Ventilatsioonilahenduseks võetakse kasutusele ventilatsioonikorstnad ja PVC kardinad. Antud süsteemi saab juhtida nii manuaalselt kui ka automaatselt. Süsteem on varustatud anduritega. Andurite abil saab kontrollida temperatuuri, õhuniiskust ja õhu liikumist, tänu millele saab kardinaid liigutada üles-alla. Kardinate alumine osa ehitatakse SW-KERGPANEEL SP2B X-PIR ENERGY paksusega 100 mm, tagades madala soojusjuhtivuse ja hea tuulepüsivuse [31].

4.6. Katus ja põrandad

Karkassipostideks võetakse kasutusele teraspostid. Katusekarkass ehitatakse liimpuittalade, liimpuittroovidele, millele paigaldatakse SW-paneelid. Liimpuit on sobiv, kuna see on kerge – kandevõime ja omakaalu suhe on parim. Ventilatsioonkorstna ümber on valgushari mõõtmedega 2,0 m. Valgushari tagab hea loodusliku valguse [32]. Postide kannvundament valatakse iga 6 m tagant. Betooni valatakse tihendatud killustikualusele, mis on tähtis, et põrandad ei oleks laudas libedad ja niisked.

4.7. Valgustus

Valgustuseks võetakse kasutusele Lely L4C lamp. Lely L4C lamp on automatiseeritud ning võimaldab luua oma programmi, millal ja kus valgustus tööle hakkab. Selle valgustusprogrammi abil saab säästa palju energiat ning vähendada loomade häirimist. Lambid on valmistatud vastupidavast materjalist. Samuti on valgustus varustatud punase öö-valgustusega, mida loomade silmad ei märka. Tänu sellele saavad töötajad loomi neid segamata jälgida [33].



Joonis 6. Lely L4C lamp

KOKKUVÕTE

Lõputöö käigus anti ülevaade hetkelisest seisust ettevõttes OÜ Orgita Põld, vaadeldi erinevaid võimalusi noorloomafarmi projekti tegemiseks ja tehti uus 835-kohaline noorloomafarmi projekt. Veel võrreldi erinevaid tehnoloogiaid ja võimalusi farmi projekteerimiseks.

Töö esimeses pooles tutvustati ettevõtet, tegevusi ja hetkelist olukorda farmis. Teises pooles tutvuti erinevate farmi lahendustega ja mida on võimalik kasutada farmides. Kolmandas osas projekteeriti noorloomalaut 835 loomale, millest 320 looma asub osalise allapanuga ala (6-12 kuud) ja 515 looma puhkelahtrites (12-22). Jootmiseks kasutatakse DeLaval T400 grupijooturit. Söötmiseks kasutatakse Fendt 824 Vario traktorit koos söödamikser Sgaribold Kodiakiga. Sõnnikueemaldusüsteemiks kasutatakse Avant 500 traktorit osalise allapanu koristamiseks ja puhkelahtritega alal kett-skreeper BP süsteemi. Valgustusena on kasutsuel Lely L4C valgustus, mida saab kasutada nii öösel kui päeval. Ventilatsiooniks võetakse kasutusele ventilatsioonikorstnad ja PVC kardinad.

SUMMARY

In the course of the thesis was given an overview of the current state of OÜ Orgita Põllus, various possibilities were looked at for the project of a young farm project and a new 835-seat project was made for a young animal farm. Also a variety of technologies and opportunities for farm project were compared.

In the first half of the project were introduced the company, the activities and the current state of the farm. In the second half was given an overview with various farm solutions and what can be used in the farm. In the third part, a farm for 835 animals were planned with young animals, of which 320 animals are located in a partly litter area (6-12 months) and 515 animal resting cabins (12-22). For drinking are used the DeLaval T400 water trough. For feeding are going to use the Fendt 824 Vario Tractor with feeder Sgaribold Kodiak. The manure removal system uses the Avant 500 tractor to clean partial litter and the BP system chain scraper in the area of rest areas. For the lighting are going to use the Lely L4C lighting that can be used both at night and on the day. Ventilation are going to use ventilation ducts and PVC curtains.

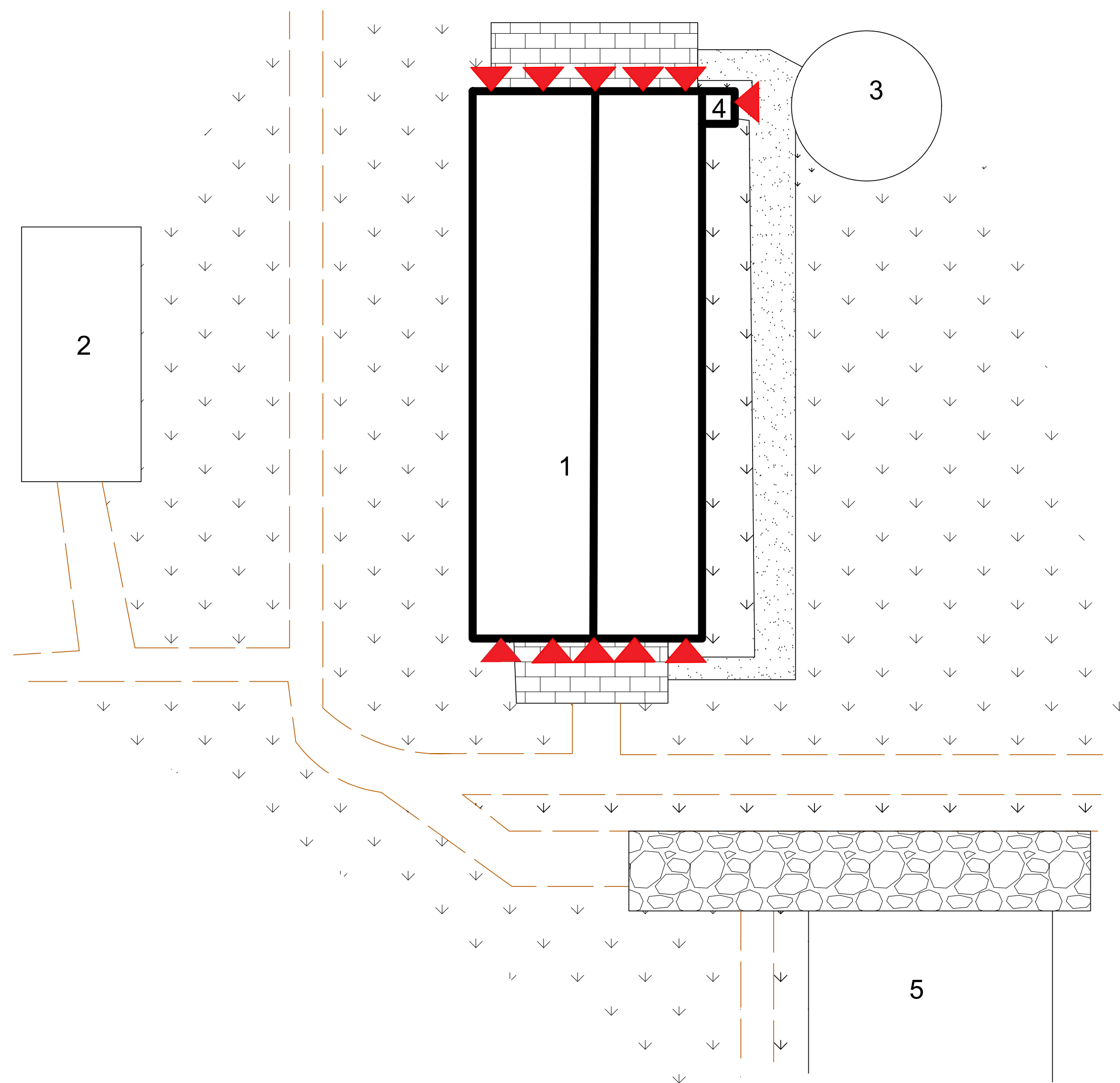
KASUTATUD KIRJANDUS

1. Case IH. (2011). Farmers list top issues impacting agriculture. – Western Farm Culture. [e-ajakiri] <http://www.westernfarmpress.com/management/farmers-list-top-issues-impacting-agriculture> (21.05.2018)
2. Orgita Põld OÜ. [veebileht] <http://orgita.ee/> (21.05.2018)
3. Maa-amet. Maainfo. <https://xgis.maaamet.ee/maps/XGis> (21.05.2018)
4. **Valdvee, E., Klaus, A.** Põllumajanduslikud majapidamised Balti- ja Põhjamaades. – Eesti Statistika Kvartalikiri. [e-ajakiri] http://www.google.ee/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&ved=0CCsQFjAC&url=http%3A%2F%2Fwww.stat.ee%2Fdokumentid%2F33339&ei=P9paVeG1K6r5ywPi8oDgBg&usg=AFQjCNEgkQ44IvXIXSoDh_q5I1UJmCTXOw&sig2=cfZyNka8jzHZI2R3FjH8NA&bvm=bv.93564037,d.bGQ (22.05.2018)
5. Loomühikute (LÜ) arvutamine. Maaeluministri 16.02.2017 määrus nr 17. „Loomakassvatuse üleminekutoetus“ Lisa. Tallinn: Riigi Teataja. [veebileht] https://www.riigiteataja.ee/akt/1210/2201/7008/MM_m17_lisa.pdf loomühikute arvutamine (22.05.2018)
6. Nõuded veise pidamise ja selleks ettenähtud ruumi või ehitise kohta. Põllumajandusministri 27.08.2009 määrus nr 90. Tallinn: Riigi Teataja. [veebileht] <https://www.riigiteataja.ee/akt/13215393> (27.04.2018)
7. Saatusse kompleksne vältimine ja kontroll. (2013). Tartu: IPPC Eesti. http://www.ippc.envir.ee/docs/PVT/Uuendused/PVT_tooversioon_30_11_2013.pdf (22.05.2018)
8. **Luts, V.** Abiks veisekasvatajale: Loomapidamishoonete üldised nõuded. – MES Nõuandeteenistus. <https://www.pikk.ee/upload/files/Loomakasvatus/Abiks%20veisekasvatajale.pdf> (23.05.2018)
9. Eesti Põllumajandusloomade Jõudluskontroll. Kuidas kasvatada vasikat nii, et ta lehmana saavutaks oma toodangupotentsiaali. [veebileht] <https://www.jkkeskus.ee/jkk/piimaveised/piimaveiste-j%C3%B5udluskontrolli-kasulik-teave/kuidas-kasvatada-vasikat-nii,-et-ta-lehmana-saavutaks-oma-toodangupotentsiaali.html> (23.05.2018)

10. MES Nõuandeteenistus. Noorkarja söötmine. [veebileht]
<https://www.pikk.ee/valdkonnad/loomakasvatus/piimaveisekasvatus/soodad/noorkarja-sootmine/> (24.05.2018)
11. Eesti Põllumajandusloomade Jõudluskontroll. Vasikad ja kuumastress, [veebileht]
https://www.jkkeskus.ee/assets/tekstid/piimaveised/il_vasika_kuumastress.pdf
 (24.05.2018)
12. Eesti Põllumajandusloomade Jõudluskontroll. Vesi ja söömus. [veebileht]
<https://www.jkkeskus.ee/jkk/piimaveised/piimaveiste-j%C3%B5udluskontrolli-kasulikteave/vesi-ja-s%C3%B6%C3%B6mus-august-2009.html> (24.05.2018)
13. **Anderson, N.** (2016). Ontario. Dairy Cow Comfort – Free-stall Dimensions [veebileht]
<http://www.omafra.gov.on.ca/english/livestock/dairy/facts/freestaldim.htm> (10.05.2018)
14. **Visamaa, T.** (2017). Meie Terve Kari. – Kas lehmadel on hea olla?
<http://veterinaarteenus.ee/kas-lehmadel-on-hea-olla/> (24.05.2018)
15. **Kangur, T.** (2017). Keskkonnaministeerium. Tahesõnniku käitlemine ja seadusandlus.
<http://epkk.ee/wp-content/uploads/2017/09/Tahes--nniku-kaeitlemine-ja-seadusandlus.pdf>
 (24.05.2018)
16. Sõnniku keskkonda säästev hoidmine ja käitlemine. (2005). Tartu: Põllumajanduse Registrite Ja Informatsiooni Amet. <http://www.pria.ee/docs/resources/1581.doc>
 (24.05.2018)
17. Nõuded vasika pidamisele ja selleks ettenähtud ruumilie või ehitisele. Põllumajandusministri 23.10.2002 määrus nr 78. . Tallinn: Riigi Teataja. [veebileht]
<https://www.riigiteataja.ee/akt/12991686> (24.05.2018)
18. AHDB Dairy. Lighting. [veebileht] <https://dairy.ahdb.org.uk/technical-information/buildings/housing/lighting/#.WwV7UdOFPOQ> (20.05.2018)
19. **Aamisepp, M., Attrige, T., Leola, A.** (2000). Veiselautade käsiraamat. Saku: Rebellis AS, lk 185. (25.05.2018)
20. PVT veiste intensiivkasvatuses. (2016). Tartu: IPPC Eesti.
<https://www.yumpu.com/xx/document/view/49767401/pvt-veiste-intensiivkasvatuses-ippc-est/33> (25.05.2018)
21. **Nolan, D, Amaral-Phillips, D, Bewley, J.** The Effects of Lighting Manipulation on Dairy Cattle Management. <https://afs.ca.uky.edu/dairy/effects-lighting-manipulation-dairy-cattle-management> (25.05.2018)
22. DeLvali tootekataloog. https://issuu.com/delavalee/docs/delavali_tootekataloog
 (26.05.2018)
23. **Veinla, V.** (1994), Veisefarmide tehnoloogia projekteerimise juhend. Jäneda. (26.05.2018)

24. **Benga, K.** (2017). Muuga PM OÜ veisefarmi noorkarjalauda rekonstrueerimise tehnoloogia projekt. Rakenduskõrgharidusõppie lõputöö. https://dspace.emu.ee/xmlui/bitstream/handle/10492/3533/Kirsika_Benga_2017RK_BT_t%C3%A4istekst.pdf?sequence=1&isAllowed=y (27.05.2018)
25. Sgariboldi kataloog. https://docs.wixstatic.com/ugd/05566c_b4b2eab993a44087856dbf4aa05318e5.pdf (27.05.2018)
26. Agriland. Fendt 800 Vario. <http://www.agriland.ee/tooted/traktorid/fendt-800-vario> (27.05.2018)
27. Best Agro. Wóz paszowy Sgariboldi Kodiak <http://bestagro.eu/glowna/254-woz-paszowy-sgariboldi-kodiak.html> (27.05.2018)
28. Avant. Avant 500. <http://www.avanttecono.com/www/uk/machines/500-series/> (27.05.2018)
29. Latter. Kett – skeeper BP. <http://www.latter.ee/products/skreeperid/kett-skreeper-bp> (27.05.2018)
30. Keskkonnaagentuur. Meteoroloogiline seire. <http://www.keskkonnaagentuur.ee/failid/yld/Meteoroloogiline%20seire.pdf> (27.05.2018)
31. Ruukki. Kergpaneel SP2B X-PIR Energy. <https://www.ruukki.com/est/b2b/tooted/sandwich-paneelid/sandwich-paneelide-detailid---oborniki/sp2b-x-pir-energy> (27.05.2018)
32. Puuinfo. Suured puitehitised. <http://puuinfo.ee/ehitamine/suured-puitehitised/> (27.05.2018)
33. Lely L4C. Controlled Lighting system. https://www.lely.com/media/filer_public/c1/94/c194c9ce-2062-402c-8558-46b7122cf094/lely_l4c_en.pdf (28.05.2018)

LISAD



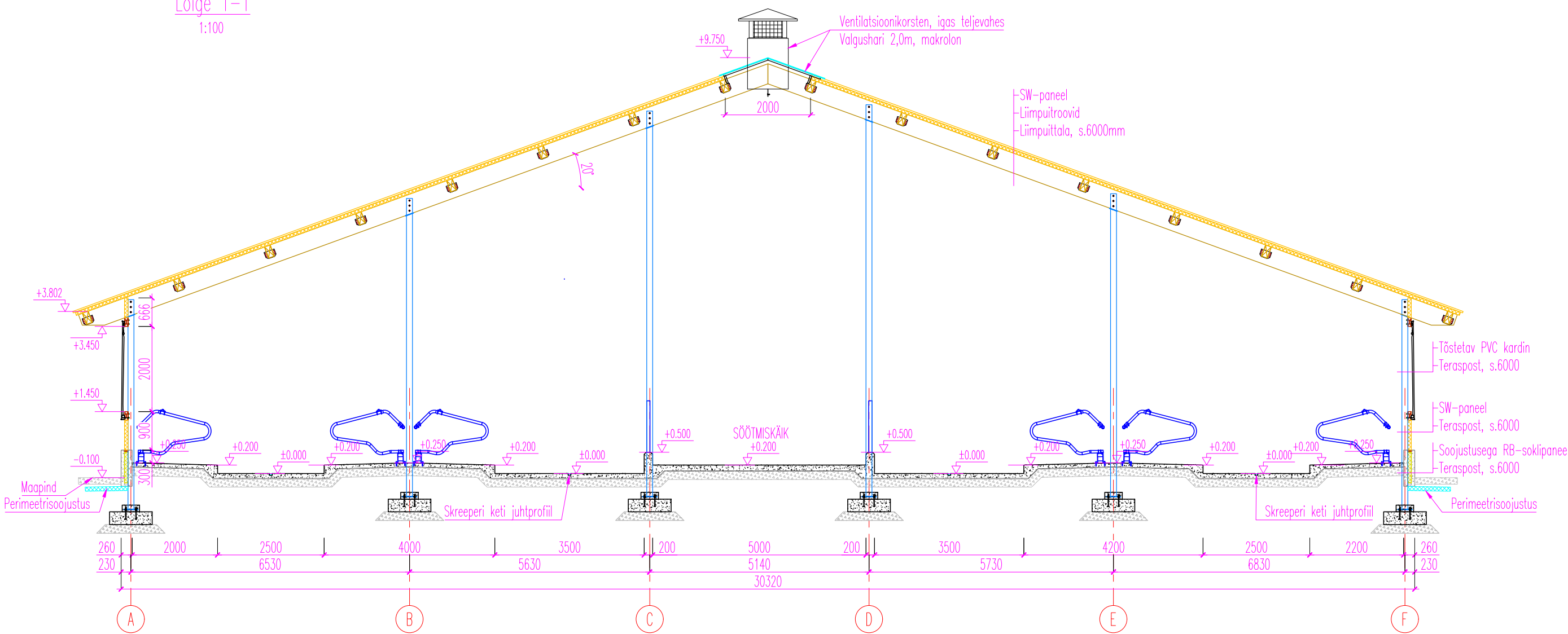
- Rajatav kruusatee
- Rajatav betoonplats
- Olemasolev tee
- Sisse- ja väljapääs projekteeritavas hoones
- Olemasolev asfaltplats

Eksplikatsioon :

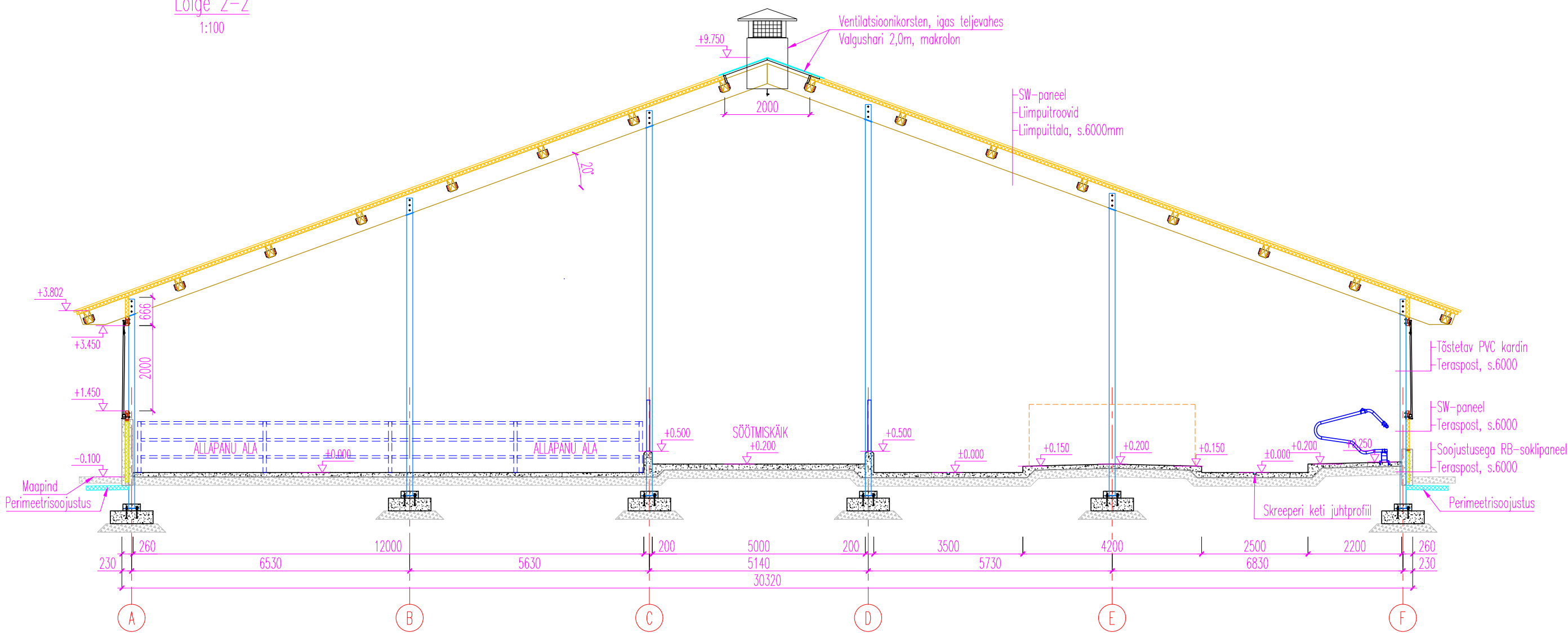
- Projekteeritav noorloomade farm
- Olemasolev tahkesõnniku hoidla
- Projekteeritav vedelsõnniku laguun
- Sõnnikupumpa ruum
- Olemasolev robotlõpsilaut


Eesti maaülikool, Kreutzwaldi 1, Tartu, 51014			Projekt nr. KT-01-18	
Tartu			Projekt	
Oti orguta põld, kasti küla, 78221			Tehnoloogiaprojekt	
märgamata vald			Alajaotus:	
projekteeris	Üliõp. Rait Tilk	25.05.2018	Objekti nimetus:	
Kontrollis	Dotsent Arvo Leola		Mõõtkava: 1:1000	
Eesti Maaülikool			Asendiplaan	
Estonian University of Life Sciences			Leht: 1/3	

Lõige 1-1
1:100



Lõige 2-2
1:100



Proj.-a: Eesti maaülikool, kreutzwaldi 1, tartu, 51014		Projekti nimetus: Lõputöö		Projekti nr: K1-01-18	
tartu				Staudium	
Suurep. aadress: Oh orgta põld, kasti küla, 78221				Tehnoloogiaprojekt	
märjamaa vald				Dsa:	
projekteeris		Üliõp. Rait tilk		25.05.2018	
Kontrollis		Dotsent Arvo Leola		Objekti nimetus:	
				Dsa:	
				Alajutus:	
 Eesti Maaülikool EMU Estonian University of Life Sciences				Iseme nimetus:	
				Mõõtkava: 1:100	
		Leht: 3/3		Lauda lõige	
		Form:		Fail:	

LIHTLITSENTS

Mina, _____,
(*autori nimi*)

sünniaeg _____,

1. annan Eesti Maaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda koostatud lõputöö

_____,
(*lõputöö pealkiri*)

mille juhendaja(d) on _____,
(*juhendaja(te) nimi*)

1.1. salvestamiseks säilitamise eesmärgil,

1.2. digiarhiivi DSpace lisamiseks ja

1.3. veebikeskkonnas üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;

2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile;

3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Lõputöö autor _____
(*allkiri*)

Tartu, _____
(*kuupäev*)

Juhendaja(te) kinnitus lõputöö kaitsmisele lubamise kohta

Luban lõputöö kaitsmisele.

(*juhendaja nimi ja allkiri*)

(*kuupäev*)

(*juhendaja nimi ja allkiri*)

(*kuupäev*)